

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1996/97

Oktober/November 1996

KFT 332 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

---

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab setiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat)

---

1. (a) Pecahan molekul gas dalam satu mol dengan tenaga kinetik translasi ke arah x di antara  $\epsilon_x$  dan  $\epsilon_x + d\epsilon_x$  diberi oleh

$$dN/N = \frac{1}{(\pi kT \epsilon_x)^{1/2}} e^{-\epsilon_x/kT} d\epsilon_x$$

Terbitkan satu persamaan untuk tenaga kinetik translasi purata dalam satu dimensi, dan kiralah nilai  $\epsilon_x$  untuk gas  $N_2$  pada 298 K.

Diberi 
$$\int_0^{\infty} x^{1/2} e^{-ax} dx = \frac{(\pi/a)^{1/2}}{2a}$$

(12 markah)

- (b) Tenaga pengaktifan  $E_a$  untuk penguraian termal asetaldehid ialah 190.4 kJ mol<sup>-1</sup> dan garispusat molekul asetaldehid ialah  $5 \times 10^{-8}$  cm. Kiralah bilangan pelanggaran per saat per cm<sup>3</sup> di antara semua molekul pada 800 K dan 1 atm. Kiralah juga nilai pemalar kadar k dalam L mol<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>. Anggapkan bahawa faktor sterik,  $p = 1$ .

(8 markah)

- (b) Tunjukkan bahawa teori keadaan peralihan mendapat persamaan untuk pemalar kadar  $k$  yang sama dengan teori pelanggaran apabila ia digunakan untuk tindak balas di antara dua molekul sfera yang tegar. Diberi fungsi sekatan

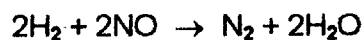
$$q_t = \left( \frac{2\pi mkT}{h^2} \right)^{3/2} V$$

$$q_r = \frac{8\pi^2 I kT}{h^2}$$

$$q_v = \frac{1}{1 - e^{-hv/kT}}$$

(12 markah)

4. (a) Hukum kadar untuk tindak balas



adalah seperti di bawah yang dirumuskan berdasarkan langkah paling perlahan,

$$\text{kadar} = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$$

Tentukan

- (i) Langkah paling perlahan dari 3 langkah awal pada mekanisme pada  
(ii).

5. (a) Nyatakan tiga jenis tindak balas kompleks dengan satu contoh untuk setiap jenis.

(6 markah)

- (b) Tindak balas keseluruhan untuk tindakan enzim ke atas substrat adalah seperti berikut:



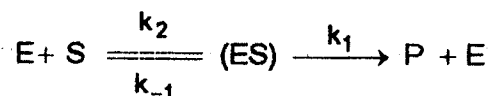
di mana

E = enzim

S = substrat

P = hasil

dan E tidak mengalami perubahan. Mekanisme yang dicadangkan adalah seperti berikut:



di mana ES merupakan gabungan aktif enzim dan substrat. ES terurai menghasilkan hasil dengan tertib pertama terhadap ES atau sebaliknya menghasilkan bahan asal bertertib satu terhadap E dan S masing-masing.

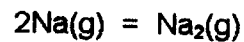
Dapatkan

$$d(P)/dt = \frac{k_1 k_2 [E]_0 [S]}{k_1 + k_{-1} + k_2 [S]} = \frac{k_1 [E]_0 [S]}{K_m + [S]}$$

di mana  $K_m$  (Pemalar Michaelis) =  $(k_1 + k_{-1})/k_2$  dan  $d(P)/dt$  = kadar.

(8 markah)

(b) Pertimbangkan tindak balas penyekutuan



dan maklumat yang berikut:

$\Lambda_{\text{Na}_2} = 8.14 \times 10^{-12} \text{ m}^3$  dan  $\Lambda_{\text{Na}} = 1.15 \times 10^{-11} \text{ m}^3$  pada 1000 K;

$\theta_R = 0.221 \text{ K}$ ;  $\theta_v = 229 \text{ K}$ ; tenaga penceraian,  $D_0 = 70.4 \text{ kJ mol}^{-1}$ ; keadaan-keadaan elektronik asas Na dan  $\text{Na}_2$  masing-masing adalah degenerat dua kali dan tak degenerat;

1 bar =  $10^5 \text{ Pa}$ .

Kiralah pemalar keseimbangan untuk tindak balas pada 1000 K.

(12 markah)

ooo0ooo

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 C mol <sup>-1</sup> , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10}$ esu $1.60 \times 10^{-19}$ C atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28}$ g $9.11 \times 10^{-31}$ kg
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24}$ g $1.67 \times 10^{-27}$ kg
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27}$ erg s $6.626 \times 10^{-34}$ J s
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10}$ cm s <sup>-1</sup> $3.0 \times 10^8$ m s <sup>-1</sup>
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7$ erg K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $8.314$ J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> 0.082 l atm K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> 1.987 cal K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16}$ erg K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup> $1.380 \times 10^{-23}$ J K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup>
g		981 cm s <sup>-2</sup> 9.81 m s <sup>-2</sup>
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6$ dyne cm <sup>-2</sup> 101,325 N m <sup>-2</sup>
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	Mg = 24.0
Sn = 118.7	Cs = 132.9			